

## VARIABILITAS SIFAT FISIKA TANAH DAN C-ORGANIK PADA LAHAN HUTAN DAN PERKEBUNAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI DESA SEJAHTERA KECAMATAN PALOLO KABUPATEN SIGI

### Variability of Soil Physical Properties and C-Oganic in Land Forest and Cacao Plantations (*Theobroma cacao* L.) in Sejahtera Village Palolo Sub Districts Sigi District

Muh. Subair Gaffar Baso<sup>1)</sup>, Uswah Hasanah<sup>2)</sup>, Anthon Monde<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

<sup>2)</sup> Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

e-mail : bair\_bair@gmail.com

e-mail : uswahmugni@yahoo.co.id

e-mail : anthonmonde@yahoo.com

#### ABSTRACT

Land is one of the important factors in agricultural production, since land is a common planting medium. Conversion of forest land into agricultural land by communities around the forest or protected areas are still continuing happens up to now. This study was conducted in March - May 2013. This study aims to determine the variability of Physical Properties of Soil. Soil sampling technique using purposive sampling, soil sampling intact by using the ring at a depth of approximately 20 cm of topsoil. In the forest soil samples were taken at three different points which adjusted with slope. While in the land of cacao (*Theobroma cacao* L.) soil sampling conducted at three places were repeated three times. Each sample has a different place and slope. Based on the results of the study were on cocoa land with slopes 21-30% and  $\leq 18\%$  textured silty clay, while on cocoa land with slopes of 18-20% textured clayloam. On forest land with slopes  $\geq 30\%$ , 18-30%, and  $\leq 18\%$  textured sandy loam. In cocoa land with slopes  $\leq 18\%$  had the highest bulk density compared to forest land. On cocoa land with slopes of 21-30% and  $\leq 18\%$  porosity is relatively poor, while on slopes of 18-20% porosity is quite good. On forest land slopes  $\geq 30\%$ , 18-30% and  $\leq 18\%$  porosity is quite good. On forest land with slopes  $\geq 30\%$  had a high organic C. On cocoa land with slopes of 18-20% has a high saturated water conditions. On forest land with slopes  $\geq 30\%$ , 18-30%, and  $\leq 18\%$  have moderate permeability and on cocoa land with slopes of 21-30% had a quite slow permeability.

**Keywords:** Variability, forest, cocoa plantation

#### ABSTRAK

Tanah merupakan salah satu faktor penting dalam produksi pertanian, karena tanah merupakan media tanam yang umum digunakan. konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian oleh masyarakat disekitar hutan ataupun kawasan lindung masih terus berlangsung hingga sekarang ini. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2013. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Variabilitas Sifat Fisika Tanah. Teknik pengambilan sampel tanah menggunakan metode *purposive sampling*, pengambilan sampel tanah utuh dengan menggunakan ring pada kedalaman kurang lebih 20 cm dari lapisan tanah bagian atas. Pada lahan hutan dilakukan pengambilan sampel tanah di tiga titik yang berbeda yang disesuaikan dengan kelerengan, sedangkan pada lahan kakao (*Theobroma cacao* L.) pengambilan sampel tanah dilakukan pada tiga tempat yang diulang sebanyak tiga kali. Masing-masing pengambilan sampel memiliki perbedaan tempat dan kelerengan. Berdasarkan hasil penelitian yaitu Pada lahan kakao dengan lereng 21-30 % dan  $\leq 18$  % bertekstur lempung berdebu, sedangkan pada lahan kakao dengan lereng 18-20 % bertekstur lempung berliat. Pada lahan hutan

dengan lereng  $\geq 30\%$ , 18-30 %, dan  $\leq 18\%$  bertekstur lempung berpasir. Pada lahan kakao dengan lereng  $\leq 18\%$  memiliki bulk density tertinggi dibandingkan dengan lahan hutan. Pada lahan kakao dengan lereng 21-30 % dan  $\leq 18\%$  porositasnya tergolong kurang baik, sedangkan pada lereng 18-20 % porositasnya tergolong baik. Pada lahan hutan lereng  $\geq 30\%$ , 18-30 % dan  $\leq 18\%$  porositasnya tergolong baik. Pada lahan hutan dengan lereng  $\geq 30\%$  memiliki C organik yang tinggi. Pada lahan kakao dengan lereng 18-20 % memiliki kondisi air jenuh tinggi. Pada lahan hutan dengan lereng  $\geq 30\%$ , 18-30 %, dan  $\leq 18\%$  memiliki permeabilitas yang sedang dan yang terdapat pada lahan kakao dengan lereng 21-30 % memiliki permeabilitas agak lambat.

**Kata kunci :** Variabilitas, hutan, lahan kakao

## PENDAHULUAN

Tanah merupakan salah satu faktor penting dalam produksi pertanian, karena tanah merupakan media tanam yang umum digunakan. Pemanfaatan tanah sebagai media tanam masih dominan digunakan dalam dunia pertanian, minimnya pemerataan teknologi pertanian dan kurangnya faktor pendukung sumber daya manusia merupakan faktor penghambat pada proses penggunaan media alternatif selain tanah untuk media tanam pertumbuhan tanaman (Soepardi, 1979).

Sumber daya alam yang berupa hutan, tanah dan air mempunyai peranan yang besar untuk kelangsungan pembangunan dan kehidupan manusia. Tanah yang produktif dan tersedianya air yang cukup teratur penting bagi kelanjutan kehidupan manusia serta makhluk-mahluk hidup lainnya (Hakim *et al.* 1986).

Hutan primer adalah hutan yang telah mencapai umur lanjut dan ciri struktural tertentu yang sesuai dengan kematangannya serta dengan demikian memiliki sifat-sifat ekologis yang unik. Pada umumnya hutan primer berisi pohon-pohon besar berumur panjang, berseling dengan batang-batang pohon mati yang masih tegak, tunggul, serta kayu-kayu rebah. Robohnya kayu-kayu tersebut biasa membentuk celah atau rumpang tegakan, yang memungkinkan masuknya cahaya matahari ke lantai hutan, dan merangsang pertumbuhan vegetasi lapisan bawah. Hutan primer yang minim gangguan manusia biasa disebut hutan perawan (Emrich, 2000).

Hutan sekunder adalah fase pertumbuhan hutan dari keadaan tapak gundul, karena alam, sampai menjadi klimaks kembali. Tidak benar bahwa hutan sekunder tidak alami lagi, yang benar istilahnya adalah Hutan Alam Sekunder

untuk membedakannya dari hutan alam primer (Emrich, 2000).

Penebangan pohon atau kebakaran merupakan peristiwa-peristiwa yang terjadi sebelum dilakukannya pemanfaatan lahan untuk pertanian. Karena itu, seluruh dampak atau efek yang telah dijelaskan di atas juga berlaku untuk pemanfaatan lahan untuk pertanian. Budidaya pertanian skala kecil saja sudah dapat sangat mengurangi potensi hutan melalui pemusnahan tanaman-tanaman muda yang adadan penurunan kemampuan untuk bertunas dari batang-batang yang ada. Oleh sebab itu, rekolonisasi areal tersebut tergantung sepenuhnya dari vegetasi yang berada disekitarnya (Emrich, 2000).

Menurut Monde *et al.* (2008), konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian oleh masyarakat disekitar hutan ataupun kawasan lindung masih terus berlangsung hingga sekarang ini. Konversi lahan hutan ini salah satunya didorong oleh keinginan masyarakat untuk menambah luas areal pertanian yang dikuasainya/digarap dalam rangka meningkatkan produksi hasil pertanian dan kemudian dapat meningkatkan pendapatan keluarga tani. Selain itu sebagian petani khususnya penduduk lokal beranggapan bahwa lahan pertanian yang telah digunakan atau lahan yang ditanami kakao dalam kurun waktu lebih dari sepuluh tahun sudah tidak produktif lagi, sehingga kebanyakan dari mereka menjual lahan tersebut kepada petani lain (umumnya pendatang). Sebagai gantinya petani tersebut mencari lahan baru yakni membuka lahan hutan yang ada disekitar desanya atau ketempat lain yang dianggapnya lebih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Variabilitas Sifat Fisika Tanah.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Perkebunan Lahan Kakao dan Lahan Hutan, Desa Sejahtra, Kecamatan Palolo, Kabupaten Sigi. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2013.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, ring sampel, kertas label, kantong plastik es batu, cangkul, linggis, parang, bor tanah dan karet gelang. Bahan yang digunakan antara lain sampel tanah utuh, sampel tanah tidak utuh, air dan seperangkat zat kimia yang digunakan dalam menganalisa sampel tanah di laboratorium.

### Metode Penelitian

Teknik pengambilan sampel tanah menggunakan metode teknik pengambilan sampel secara sengaja dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu di dalam pengambilan sampel atau penentuan sampel untuk tujuan tertentu (purposive sampling).

### Teknik Pengambilan Sampel Tanah.

Pengambilan sampel tanah utuh dengan menggunakan ring pada kedalaman kurang lebih 20 cm dari lapisan tanah bagian atas. Pada lahan hutan dilakukan pengambilan sampel tanah di tiga titik yang berbeda yang disesuaikan dengan kelerengan. Sementara pada lahan kakao (*Theobroma cacao L.*) pengambilan sampel tanah dilakukan pada tiga tempat yang diulang sebanyak tiga kali. Masing-masing pengambilan sampel memiliki perbedaan tempat dan kelerengan (Tabel 1). Sampel tanah tersebut dimasukkan kedalam kantong plastik yang berbeda-beda dan diberi label berdasarkan tempat pengambilannya dan sampel-sampel tanah tersebut dibawa ke laboratorium untuk dianalisis sesuai dengan parameter yang diteliti.

**Tekstur.** Pengukuran tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan metode pipet. Menumbuk sampel tanah sampai halus, kemudian diayak dengan menggunakan ayakan sampai mendapatkan partikel tanah yang sangat halus. Setelah itu,

menimbang partikel tanah tersebut di neraca analitik sebanyak 10 gr, kemudian, memasukkan sampel tanah yang telah diukur kedalam elemeyer dengan menambahkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sebanyak 25 ml (berfungsi untuk menghancurkan bahan organik). Setelah itu, menyimpan tanah di suatu wadah yang berisi air untuk menghindari reaksi yang hebat.

Tabel 1. Tipe Penggunaan Lahan, Kemiringan Lereng dan Jumlah Sampel yang Digunakan.

| Penggunaan Lahan | Kemiringan Lereng (S) | Jumlah Sampel |
|------------------|-----------------------|---------------|
| Hutan            | ≥ 30 %                | 1             |
| Hutan            | 18-30 %               | 1             |
| Hutan            | ≤ 18 %                | 1             |
| Lahan Kakao      | 21-30 %               | 3             |
| Lahan Kakao      | 18-20 %               | 3             |
| Lahan Kakao      | ≤ 18 %                | 3             |

Tanah diaduk dan membiarkannya selama 1 malam. Setelah itu, ditambahkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sebanyak 15 ml ke dalam wadah yang telah berisi sampel tanah tersebut dan mengocok secara homogen, kemudian, memanaskan sampel tanah tersebut pada kompor listrik sampai mendidih. Setelah itu, menambahkan larutan HCl 0,2 Normalitas sebanyak 2,5 ml dan HCl 6 Normalitas sebanyak 15 ml. Kemudian menambahkan aquades sebanyak 100 ml. Selanjutnya, memanaskan kembali sampel tanah tersebut sehingga menjadi 50 ml dan sampai gelembungnya hilang. Kemudian, mengangkat dan mendinginkan sampel tanah tersebut. Lalu, memisahkan sampel tanah tersebut menjadi fraksi pasir kasar dan pasir halus dengan menggunakan ayakan. Setelah itu, memasukkan air hasil pemisahan fraksi tersebut ke dalam labu ukur 1.000 ml.

Kemudian, mencukupkan air tersebut sebanyak 1.000 ml dengan menggunakan aquades. Selanjutnya, menambahkan larutan Calgon sebanyak 25 ml lalu mengocoknya. Setelah itu, memipet sampel tanah tersebut sebanyak 25 ml untuk mendapatkan fraksi debu. Kemudian, mendiampkannya selama 1 jam. Setelah itu

memipet lagi sampel tanah tersebutsebanyak 25 ml untuk mendapatkan fraksi liat.Selanjutnya, memasukkan hasil pemisahan fraksi pasir, debu dan liat ke dalam cawan.Kemudian, mengovenya selama 24 jam.Setelah itu, menimbang masing-masing berat fraksi tanah tersebut dengan menggunakan neraca analitik.

**Berat Volume Tanah.** Pengukuran Berat volume tanahmenggunakan metode ring. Pengukuran berat volume tanah yang pertama yaitu pengambilan sampel tanah utuh dari lapangan dengan menggunakan ring sampel, kemudian ring dimasukkan kedalam tanah dan ring tersebut diangkat dan diratakan ujung atas bawahnya sehinggadidapatkan permukaan tanah yang benar-benar rata dengan permukaan ujung ring.

Sampel utuh yang sudah di dapat dari lapangan kemudian dibawa ke laboratorium, sampel tersebut dimasukkan kedalam oven untuk dipanaskan selama 24 jam pada oven bersuhu 105 C, setelah dipanaskan ring tersubut dikeluarkan menggunakan tangkai penjepit kemudian dimasukkan kedalam eksikator hingga dingin.

Sampel utuh yang sudah dingin kemudian ditimbang beserta ringnya dengan menggunakan neraca analitik ketelitian 2 desimal hingga didapatkan berat tanah kering oven dan berat ring (Btko+Brg), kemudian membersihkan ring dan selanjutnya menimbang ringnya sehingga mandapatkan nilai berat ring (Brg), kemudian mengukur volume ring untuk mendapatkan nilai V total. (Persamaan 1)

$$\text{Bulk Density} = \frac{((Btko+Brg) - Brg)}{V \text{ total}} \text{g/cm}^{-3}$$

(Persamaan 1)

Keterangan :

Btko : Berat tanah kering oven

Brg : Berat ring

V total : Volume ring

**Porositas.** Pengukuran porositas menggunakan metode ring. Ruang pori total tanah dalam keadaan alami dinyatakan sebagai presentase volume total pori yang diisi oleh udara dan air diantara partikel tanah berdasarkan nilai bobot isidan kepadatan partikel. (Persamaan 2)

$$\text{Porositas} = \left\{ \left( 1 - \frac{\text{Bulk density}(\text{gr cm}^3)}{\text{Partikel density}(\text{gr cm}^3)} \right) \times 100\% \right\}$$

(Persamaan 2)

Keterangan :

Bulk Density : nilai bobot isi

Partikel Density : kepadatan partikel

**C-Organik.** Pengukuran c-organik menggunakan metode walkley and black. Pada pengukuran C organik pertama itu menimbang sampel tanah 0,5 gr yang lolos ayakan 0,5 mm dan dimasukkan kedalam erlemeyer 250 ml, selanjutnya tambahkan 5 ml K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 1 N sambil digoyang-goyang, kemudian tambahkan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan goyang secara perlahan-lahan, setelah tercampur sempurna larutkan dan di diamkan selama 20-30 menit.

Kemudian tambahkan 100 ml aquades, 5 ml NaF, 5 ml H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan 15 tetes indikator difenilamin, setelah itu titrasi larutan dengan Ferro ammonium sulfat 0,5 N atau Ferro sulfat 1 N. Pada tahap awal ion krom berwarna hijau redup, biru kotor dan titik akhir titrasi adalah hijau terang, kemudian lakukan cara yang sama dan waktu yang sama untuk blanko. C-organik dihitung dengan persamaan 3.

$$\text{C-Organik} = \frac{\text{mlFeSO}_4 (\text{Blanko-contoh})}{\text{Beratcontohntanah}} \times \text{NFeSO}_4 \times \frac{0,30}{0,77}$$

(Persamaan 3)

Keterangan :

ml : Milliliter

N : Normalitas

Feso4 : Ferro sulfat

**Kadir Air Jenuh.** Pengukuran Kadar Air Jenuh menggunakan metode gravimetrik. Dengan cara ini sejumlah tanah basah dikeringkan dalam oven pada 100 hingga 110°C untuk waktu tertentu. Air yang hilang karena pengeringan tersebut merupakan sejumlah air yang terdapat dalam tanah basah.

**Permeabilitas.** Pengukuran permeabilitas menggunakan metode constan head permeameter. Pada pengukuran permeabilitas pertama pengambilan tanah dari lapangan dengan menggunakan ring kemudian direndam dalam baki berisi air 3 cm dari dasar baki selama 24 jam untuk penjenuhan, setelah tanah jenuh, tanah di pindahkan kealat permeameter kemudian dialiri air. Pada pengukuran jumlah air yang

tertampung dilakukan selama 1 jam yang dibagi dalam 3 waktu pengukuran yaitu 30 menit, 15 menit dan 15 menit, setelah selesai tanah dikeluarkan dari ring sampel kemudian mengukur tinggi dan diameter ring sampel serta tinggi head ring.

Penelitian permeabilitas tanah di laboratorium menggunakan Hukum Darcy dapat dilakukan dengan menggunakan alat permeabilitas. Hukum Darcy dapat dinyatakan dengan persamaan 4.

$$\text{Permeabilitas (K)} = \left[ \frac{Q}{t} \frac{L}{h} \frac{1}{A} \right] \text{cm / jam}$$

(Persamaan 4)

Keterangan :

K : Konduktivitas hidrolis

Q : banyaknya air yang mengalir setiap pengukuran

T : waktu pengukuran

L : tebal conto tanah

h : tinggi permukaan air dari permukaan conto tanah

A : luas permukaan conto tanah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tekstur.** Tekstur tanah lahan hutan dan lahan perkebunan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) menunjukkan tekstur berbeda. Tekstur tanah pada lahan hutan dengan lereng  $\geq 30$  % memiliki nilai pasir kasar 71,3 %, pasir halus 7,1 %, debu 18,1 %, liat 3,1 % bertekstur lempung berpasir, pada lahan hutan dengan lereng 18-30 % memiliki nilai pasir kasar 72,4 %, pasir halus 7,7 %, debu 17,8 %, liat 2,1 % bertekstur lempung berpasir dan pada lahan hutan dengan lereng  $\leq 18$  % memiliki nilai pasir kasar 72,1 %, pasir halus 6,6 %, debu 16,2 % liat 2,4 % bertekstur lempung berpasir.

Tekstur tanah pada lahan kakao dengan lereng 21-30 % memiliki nilai pasir kasar 40,6 %, pasir halus 12,63 %, debu 21 %, liat 25,7 % dan lahan kakao dengan lereng  $\leq 18$  % memiliki nilai pasir kasar 49,50 %, pasir halus 13,2 %, debu 24,63 %, liat 12,66 % bertekstur lempung berdebu, sedangkan pada lahan kakao dengan lereng 18-20 %

memiliki nilai pasir kasar 19,56 %, pasir halus 5,83 %, debu 69,93 %, liat 5,66 % bertekstur lempung berliat. Komposisi partikel tanah dan tekstur pada lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tekstur tanah penting untuk diketahui karena komposisi dari keempat fraksi partikel tersebut di atas akan menunjukkan sifat-sifat tanah baik fisika, kimia, dan biologi. Pada lahan kakao memiliki tekstur lempung berliat dan lempung berdebu, maka peran dalam mengatur sifat fisika tanah relatif sedang, karena kondisi tersebut tidak terlalu kuat dalam mengikat air dan hara. Lain halnya pada lahan hutan yang bertekstur lempung berpasir. Kisaran tersebut menandakan sistem aerasi yang baik karena memiliki ruang pori yang berukuran besar sehingga daya hantar air cepat namun kemampuan menahan air rendah.

Tanah yang renggang berpori-pori bobot kecil persatuan volume dan tanah yang padat berbobot tinggi persatuan volume. Tanah yang bertekstur halus mempunyai porositas tinggi dan berat isi yang lebih rendah dari pada tanah berpasir (Hanafiah, 2005).

**Berat Volume Tanah.** Lahan hutan dan lahan perkebunan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) menunjukkan nilai yang berbeda. Berat volume tanah tertinggi terdapat pada lahan perkebunan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan lereng  $\leq 18$  % memiliki nilai sebesar 1,45 g cm<sup>-3</sup>. (Tabel 4).

Pada lahan perkebunan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) telah terjadi proses pemadatan yang lebih lanjut dibandingkan dengan lahan hutan. Proses pemadatan ini dapat dihubungkan dengan aktivitas manusia yang jauh lebih tinggi dibanding dengan lahan hutan.

Hasanah, U. (2008), menyatakan bahwa peningkatan bulk density tanah menyebabkan menurunnya daya hantar air tanah, sebaliknya pada tanah-tanah yang kurang mengalami pemadatan maka bulk density tanah menjadi relatif lebih rendah dan daya hantar air tanah menjadi cepat.

Tabel 2. Hasil Analisis Tekstur pada Lahan Hutan dan Lahan Kakao

| Penggunaan Lahan | Lereng  | Pasir Kasar (%) | Pasir Halus (%) | Debu (%) | Liat (%) | Tekstur          |
|------------------|---------|-----------------|-----------------|----------|----------|------------------|
| Kakao            | 21-30%  | 40,6            | 12,63           | 21       | 25,7     | lempung berdebu  |
| Kakao            | 18-20%  | 19,56           | 5,83            | 69,93    | 5,66     | lempung berliat  |
| Kakao            | ≤18 %   | 49,50           | 13,2            | 24,63    | 12,66    | lempung berdebu  |
| Hutan            | ≥30 %   | 71,3            | 7,1             | 18,1     | 3,1      | lempung berpasir |
| Hutan            | 18-30 % | 72,4            | 7,7             | 17,8     | 2,1      |                  |
| Hutan            | ≤18 %   | 72,1            | 6,6             | 16,2     | 2,4      |                  |

Tabel 3. Hasil Analisis Berat Volume Tanah pada Lahan Hutan dan Lahan Kakao

| Penggunaan Lahan | Lereng | Berat Volume Tanah (gcm <sup>-3</sup> ) |
|------------------|--------|---|
| Kakao            | 21-30% | 1,38                                    |
| Kakao            | 18-20% | 1,27                                    |
| Kakao            | ≤18%   | 1,45                                    |
| Hutan            | ≥30%   | 1,38                                    |
| Hutan            | 18-30% | 1,41                                    |
| Hutan            | ≤18%   | 1,34                                    |

Tabel 4. Hasil Analisis Porositas pada Lahan Hutan dan Lahan Kakao

| Lahan       | lereng | Porositas (%) | Harkat      |
|-------------|--------|---------------|-------------|
| Lahan Kakao | 21-30% | 47,77         | Kurang Baik |
| Lahan Kakao | 18-20% | 51,93         | Baik        |
| Lahan Kakao | ≤18%   | 45,16         | Kurang Baik |
| Hutan       | ≥30%   | 51,70         | Baik        |
| Hutan       | 18-30% | 54,30         | Baik        |
| Hutan       | ≤18%   | 53,20         | Baik        |

**Porositas.** Porositas lahan hutan dan lahan perkebunan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) menunjukkan porositas yang berbeda. Porositas tertinggi terdapat pada lahan hutan dengan lereng 18-30 % yaitu sebesar 54,30 %.

Hasil analisis porositas pada lahan hutan dengan lereng ≥30 % yaitu 51,70%, hutan dengan lereng 18-30 % yaitu 54,30%, ≤18 % yaitu 53,20% yang tergolong baik, sedangkan pada lahan kakao dengan lereng 21-30 % memiliki nilai yaitu 47,77% dan dengan

lereng ≤18 % yaitu 45,16% yang tergolong kurang baik, sedangkan pada lahan kakao dengan lereng 18-20% dengan nilai 51,93% yang tergolong baik. (Tabel 4)

Hal ini menunjukkan bahwa, pada lahan hutan tanahnya lebih porous daripada lahan kakao. Pada lahan kakao, semakin tinggi tingkat kelerengan maka semakin rendah nilai porositasnya. Porositas di areal lahan kakao lebih kecil dibandingkan lahan hutan berdasarkan nilai hasil penelitian yang disebabkan oleh padatnya tanah pada lahan kakao.

Peningkatan porositas dipengaruhi oleh sifat fisika tanahnya, karena semakin mudah tanah menyerap air maka kemungkinan permeabilitas yang ditimbulkan juga semakin besar. Tinggi rendahnya porositas tanah ini sangat berguna dalam menentukan tanaman yang cocok untuk tanah tersebut.

Dalam keadaan air yang lama terserap (hingga tergenang) sementara tanaman yang di tanam tidak membutuhkan banyak air justru akan menjadikan kondisi lingkungan mikro di sekitar tanaman menjadi lembab akibatnya akan mempengaruhi perkembangan penyakit tanaman. Selain itu, tanaman akan mudah rusak bila tergenang air terlalu lama (Khaeriyah, 2012).

**C-Organik.** C-organik lahan hutan dan lahan perkebunan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) menunjukkan kandungan C organik yang berbeda. C-organik tertinggi terdapat pada lahan hutan

dengan lereng  $\geq 30$  % yaitu sebesar 4,50%. (Tabel 5)

Hal ini terjadi karena terdapatnya sisa-sisa tanaman mati dan gugur dalam berbagai tahap dekomposisi dan menumpuk pada lahan hutan jauh lebih besar, sehingga akan menjadi kandungan C-organik tanah.

Tabel 5. Hasil Analisis C Organik pada Lahan Hutan dan Lahan Kakao

| Penggunaan Lahan | Lereng      | C Organik (%) |
|------------------|-------------|---------------|
| Kakao            | 21-30 %     | 1,19          |
| Kakao            | 18-20 %     | 1,29          |
| Kakao            | $\leq 18\%$ | 1,16          |
| Hutan            | $\geq 30$ % | 4,50          |
| Hutan            | 18-30 %     | 4,29          |
| Hutan            | $\leq 18\%$ | 4,37          |

**Kadar Air Jenuh.** Kadar air jenuh lahan hutan dan lahan perkebunan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) menunjukkan kadar air jenuh yang berbeda. Kadar air jenuh tertinggi terdapat pada lahan kakao dengan lereng 18-20 % dengan kisaran rata-rata sebesar 36%. (Tabel 6)

Pada kondisi jenuh tanah yang paling mampu mengalirkan air adalah tanah dengan pori-pori yang besar yang membentuk sebagian besar volume pori, sedangkan pada tanah yang paling sedikit mengalirkan air adalah tanah dengan populasi yang terdiri dari beberapa pori-pori kecil.

Tabel 6. Hasil Analisis Kadar Air Jenuh pada Lahan Hutan dan Lahan Kakao

| Penggunaan Lahan | Lereng      | Kadar Air Jenuh (%) |
|------------------|-------------|---------------------|
| Kakao            | 21-30 %     | 34,99               |
| Kakao            | 18-20 %     | 36                  |
| Kakao            | $\leq 18\%$ | 35,48               |
| Hutan            | $\geq 30$ % | 27,12               |
| Hutan            | 18-30 %     | 21,12               |
| Hutan            | $\leq 18\%$ | 24,63               |

Menurut Islami Dan Utomo (1995), faktor-faktor yang sangat penting dalam menentukan pertumbuhan tanaman adalah satuan massa atau volume tanah serta kondisi energi dalam tanah. Adapun beberapa sifat-

sifat tanah lainnya sangat tergantung pada kandungan air.

**Permeabilitas.** Permeabilitas lahan hutan dan lahan perkebunan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) menunjukkan nilai permeabilitas yang berbeda. Permeabilitas pada lahan hutan dengan lereng  $\geq 30$  %, 18-30 %, dan  $\leq 18$  % yaitu sebesar 3,00 ( $\text{cm jam}^{-1}$ ) memiliki permeabilitas yang sedang dan yang terdapat pada lahan kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan lereng 21-30 % yaitu 1,00 ( $\text{cm jam}^{-1}$ ) memiliki permeabilitas agak lambat. (Tabel 7)

Tabel 7. Hasil Analisis Permeabilitas pada Lahan Hutan dan Lahan Kakao

| Penggunaan Lahan | Lereng      | Permeabilitas ( $\text{cm/jam}^{-1}$ ) | Harkat      |
|------------------|-------------|--|-------------|
| Kakao            | 21-30 %     | 1,00                                   | Agak Lambat |
| Kakao            | 18-20 %     | 2,00                                   | Agak Lambat |
| Kakao            | $\leq 18\%$ | 2,00                                   | Agak Lambat |
| Hutan            | $\geq 30$ % | 3,00                                   | Sedang      |
| Hutan            | 18-30 %     | 3,00                                   | Sedang      |
| Hutan            | $\leq 18$ % | 3,00                                   | Sedang      |

Berdasarkan dari hasil analisis permeabilitas pada lahan kakao (rata-rata) tergolong agak lambat. Pada lahan hutan sendiri tergolong sedang, dengan kisaran nilai 3 ( $\text{cm jam}^{-1}$ ). Permeabilitas merupakan kecepatan Bergeraknya suatu cairan pada suatu media dalam keadaan jenuh. Hal ini berarti pada keadaan jenuh, di hutan mampu mengalirkan air ke lapisan bawah lebih banyak dibandingkan pada lahan kakao.

Pada nilai permeabilitas meningkat dengan porosnya tanah. Demikian pula semakin basah suatu tanah maka nilai permeabilitasnya juga semakin tinggi. Pada tanah yang lebih kering, sebagian pori-pori terisi udara yang menghambat aliran air.

Menurut Foth (1994), bahwa permeabilitas umumnya diukur sehubungan dengan laju aliran air melalui tanah dalam suatu massa waktu dan umumnya dinyatakan sebagai inci per jam. Laju permeabilitas tanah mulai dari 0,20 sampai 0,80 ml det-1 adalah sangat lambat. Pada tanah yang mempunyai

kandungan liat yang sangat tinggi berkaitan dengan sedikit ruang pori aerasi dan permeabilitas yang sangat kecil.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai variabilitas fisika tanah di lahan hutan dan lahan kakao di Desa Sejahtera, Kecamatan Palolo, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Lahan kakao dengan lereng 21-30 % dan  $\leq 18$  % bertekstur lempung berdebu, sedangkan pada lahan kakao dengan lereng 18-20 % bertekstur lempung berliat. Pada lahan hutan dengan lereng  $\geq 30$  %, 18-30 %, dan  $\leq 18$  % bertekstur lempung berpasir.
2. Lahan kakao dengan lereng  $\leq 18$  % memiliki bulk density tertinggi dibandingkan dengan lahan hutan.
3. Lahan kakao dengan lereng 21-30 % dan  $\leq 18$  % porositasnya tergolong kurang baik, sedangkan 18-20 % porositasnya tergolong baik. Pada lahan hutan lereng  $\geq 30$  %, 18-30 % dan  $\leq 18$  % porositasnya tergolong baik.
4. Lahan hutan dengan lereng  $\geq 30$  % memiliki C organik yang tinggi.
5. Lahan kakao dengan lereng 18-20 % memiliki kondisi air jenuh tinggi.
6. Lahan hutan dengan lereng  $\geq 30$  %, 18-30 %, dan  $\leq 18$  % memiliki permeabilitas yang sedang dan yang terdapat pada lahan kakao dengan lereng 21-30 % memiliki permeabilitas agak lambat.

### Saran

Penelitian lebih lanjut untuk mempelajari lebih jauh mengenai variabilitas sifat fisika tanah yang lain perlu dilakukan agar dapat dibedakan sifat fisik tanah secara keseluruhan pada lahan hutan dan lahan kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

- Emrich, 2000. Relevansi Pengelolaan Hutan Sekunder Dalam Kebijakan Pembangunan (Penelitian Hutan Tropika). Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit (GTZ) mbh Postfach 5180 D-65726 Eschborn.
- Foth, H.D., 1994. *Fundamental of Soil science*. Terjemahan Dasar-Dasar Ilmu Tanah. oleh Erlangga. Jakarta.
- Hakim, N., N.Y. Nyapka., A.M. Lubis., S.G. Nugoho., M.R. Saul., M.A. Piha., G.B. Hong., dan H.H Bailey., 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hanafiah A. K., 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hasanah, U. 2008. Influence of Matric Suction on Soil Aggregate Coalescence. *J. Agroland* 15 (2): 6-10.
- Islami, T. Dan W.H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Khaeriyah, 2012. laporan-porositas. <http://blogspot.com>. Diakses Pada Tanggal 9 November 20012.
- Monde A., N. Sinukaban, K. Murtilaksono, dan N. H. Pandjaitan., 2008. *Dinamika kualitas Tanah, Erosi, dan Pendapatan Petani Akibat Alih Guna Lahan Hutan menjadi Lahan Kakao di Das Napu, Sulawesi Tengah*. *Jurnal. Forum Pasca Sarjana* Vol.31 No. 3 Juli 2008: 215-225.
- Soepardi, G. 1979. *Sifat-Sifat dan Ciri Tanah 1*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.